

5

Anstellzylinder in Walzgerüsten, unter anderem in Vertikal-Stauchgerüsten

Die Erfindung betrifft Anstellzylinder für lange, schnelle Hubbewegungen in
10 Walzgerüsten, u. a. solche in Vertikal-Stauchgerüsten, umfassend zumindest
jeweils einen Kolben, welcher über Lagereinbaustücke zumindest einer Ar-
beitswalze oder einer zwischengeschalteten Walze beidseitig auf eine Arbeits-
walze zum Anstellen einwirkt.

15 Die Anstelleinrichtung in Vertikal-Stauchgerüsten hat ebenso wie die in Horizon-
talgerüsten die Aufgabe, den erforderlichen Walzspalt einzustellen, zu halten
und bei Bedarf zu regeln.

In Vertikal-Stauchgerüsten sind Anstelleinrichtungen als rein mechanische, als
20 rein hydraulische bzw. als eine Kombination aus mechanischer und hydrauli-
scher Anstellung bekannt. Technisch möglich und sinnvoll ist die Anordnung
von einer oder zwei Anstellungen je Seite.

Bekannt ist beispielsweise eine rein hydraulische Anstelleinrichtung in Vertikal-
25 Stauchgerüsten beim Vorgerüst-Staucher einer Warmbandstraße. Diese ist als
ein klassischer Differentialzylinder, bestehend aus Kolben, Zylinderdeckel und
Zylinderboden ausgeführt.

Grenzen hat jedoch diese Ausführung sowohl in dem erforderlichen Ölbedarf
30 und damit der Verfahrensgeschwindigkeit als auch in der Querkraftempfindlichkeit
bei voll ausgefahrener Kolbenstange.

Die bekannte Problematik hat eine rein hydraulische Anstellung in Vertikal-
Stauchgerüsten für Grobblechanlagen bisher als schwer beherrschbar erschei-
35 nen lassen. Denn es ist wichtig mit sehr hoher Geschwindigkeit einen sehr lan-

5 gen Hub zu fahren, weil nach dem Drehen eines Bleches innerhalb kurzer Zeit von minimalem Walzspalt auf maximalem Walzspalt gefahren werden muss.

Das Dokument US 36 24 958 beschreibt eine Positioniersteuereinrichtung für vertikale Stauchgerüste zur Breitenregelung des Walzmaterials mittels elektri-
10 scher Schraubenspindelverstelleinrichtung, kombiniert mit hydraulischen servo-ventil- geregelten Zylinderverstelleinrichtungen für Verstellungen gegen Walzlast. Die Zylinder sind seitlich an den Ständerquerhäuptern der Vertikalgerüste angeordnet und sind mittels einer Koppelplatte mit den Verschiebemuttern der Schraubenspindelverstellung verbunden.

15

Das Dokument DE-OS 32 12 525 A1 beschreibt eine elektrohydraulische Walzspaltregelung- und Anstellvorrichtung für insbesondere die Walzen eines Vertikalgerüsts, bestehend aus einem Verstellzylinder, dessen Verstellkolben sich in einer Zylinderbohrung unter der Wirkung von Druckänderungen in einem
20 Druckmittel verschieben kann, und aus einem Tauchkolben, der in das Druckmittel eintaucht und dessen von einer hydraulischen Hubvorrichtung gesteuerte Bewegungen die Verschiebungen des Verstellkolbens bewirken, wobei die hydraulische Hubvorrichtung von einem Servoventil gesteuert ist, sowie mit einer Abtastvorrichtung zur Erfassung der Walzkräfte durch Druckmessung, einer
25 Messrichtung zur Ermittlung Ist-Lage des Tauchkolbens und aus einem die Soll-Ist-Lage des Tauchkolbens zwecks Gewinnung eines Änderungssignals verarbeitenden Vergleichler. Die Anstellspindel ist als Hohlkörper mit einer axialen Durchgangsbohrung unterschiedlicher Durchmesserabschnitte ausgebildet, wobei die Durchgangsbohrung der Anstellspindel die hydraulischen Kolben-
30 Zylindereinheiten zur Breiten- und/oder Dickenregelung aufnimmt.

Das Dokument US-PS 4,658,622 A beschreibt ein Kantenwalzwerk mit einem Paar entgegengesetzt angeordneter Vertikalwalzen. Jede Walze ist mit einem Antrieb versehen, der zwei Antriebssektionen in generell parallelen Ausrichtun-
35 gen umfasst. Die erste Antriebssektion ist mittels einer kerbverzahnten Ausbildung mit einem Antriebsrad gekoppelt, insbesondere für eine relativ größere

5 Einstellung des Walzspaltes, wenn das Gerüst sich nicht unter Last befindet. Die zweite Antriebssektion ist mit der ersten Antriebssektion verbunden, und zwar ebenfalls mittels einer kerbverzahnten Verbindung, welche geringere Einstellungen des Walzspaltes ermöglicht, wenn das Walzgerüst unter Last arbeitet.

10 Das Dokument EP 0 493 430 B1 beschreibt ein Kantenwalzwerk mit einem vertikal angeordneten, bewegbaren Gehäusepaar, sowie mit Mitteln zum Versetzen jedes bewegbaren Gehäuses in horizontaler Richtung auf das andere Gehäuse zu, und von diesem fort und mit einem Walzenpaar, dessen Längsachsen in vertikaler Richtung angeordnet sind. Die Walzen sind drehbar in entsprechenden Kassetten gehalten. Die Kassetten werden von entsprechend bewegbaren Gehäusen so gehalten, dass sie mit ihnen bewegt werden und sich im Inneren des Gehäuses befinden. Ferner sind Mittel zum Versetzen jeder Kasette in vertikaler Richtung gegenüber ihrem zugeordneten bewegbaren Gehäuse vorgesehen.

20

Das Dokument EP 0 491 785 B1 beschreibt eine Vertikalwalzstraße mit zwei vertikalen bewegbaren Gehäusen, zwei mit ihren Längsachsen vertikal angeordneten und in zugehörigen Kassetten drehbar befestigten Walzen, wobei die Kassetten von bewegbaren Gehäusen gestützt und innerhalb der Gehäuse angeordnet sind. Vorgesehen ist eine Einrichtung zum Verschieben jedes bewegbaren Gehäuses und der diesem zugeordneten Kasette in Horizontalrichtung zum anderem Gehäuse hin oder von diesem weg und eine Einrichtung zum Verschieben jeder Kasette gegenüber ihrem Gehäuse in horizontaler Richtung zur anderen Kasette hin und von diesen weg. Jedes Gehäuse besitzt einen Antriebsmechanismus, dessen Ausgangsseite in Antriebsbeziehungen mit dem unteren Ende der Walze in der zugehörigen Kasette und dessen Eingangsseite sich in Antriebsbeziehung mit einer horizontalen Antriebswelle befindet. Jeder Antriebsmechanismus weist ein Universalgelenk auf, das einen von der Welle auf die Walze übertragenden Antrieb ermöglicht, sogar wenn die Kasette um ein bestimmtes Maß horizontal gegenüber ihrem Gehäuse versetzt ist.

30

35

5 Das Dokument DE-OS 2 047 240 offenbart ein Verfahren zum Walzen in einem Vertikalgerüst, wobei der Walzspalt während des Walzens automatisch gesteuert wird. Zunächst wird ein Flachkantprofil über seine Seitenkanten in einem Vertikalgerüst und anschließend in einem Horizontalgerüst in die Breite gewalzt. Der Walzspalt des Vertikalgerüsts wird beim Walzen der Endstücke des Flach-

10 kantprofiles automatisch so verändert, dass deren Abmessungen beim anschließenden Flachwalzen nicht wesentlich von denen des übrigen Flachkantprofiles abweichen.

Das Dokument EP 0 868 946 A2 offenbart ein einer Stranggießanlage nach-

15 und einer Fertigstraße vorgeschaltetes Stauchgerüst. Dieses soll so gesteuert werden, dass das Vorband sicher in das erste Gerüst der Fertigstraße einlaufen kann, wobei zur Vermeidung von Rissen im Bandkantenbereich eine Gefügewandlung im Bandkantenbereich sichergestellt sein soll. Dazu wird vorgeschlagen, dass den Positionsregelkreisen für das Stauchgerüst Druckregelkreise zur Stauchgradüberwachung sowie Überlastbegrenzung und Differenzlast-

20 Überwachung überlagert sind.

Das Dokument EP 0 450 294 B1 offenbart eine Anstellvorrichtung zum Einstellen des Walzenabstandes in Walzgerüsten, insbesondere in Bandwalzgerüsten

25 für Warm- oder Kaltwalzung, mit mindestens zwei hydraulischen Anstellzylindern, die über Einbaustücke und ggf. zwischengeschalteter Stützwalze beidseitig auf eine jeweils anzustellende Arbeitswalze arbeiten. Die Anstellzylinder weisen jeweils einen in einem Zylindergehäuse auf einem Zylinderzapfen und in einem Zylinderkragen geführten Hutkolben auf, dessen von dem inneren Hut-

30 boden gebildete Zentralkolbenfläche und von dem Hutrang gebildete Ringkolbenfläche unabhängig voneinander bzw. einzeln oder gemeinsam mit Druckmedium beaufschlagbar sind.

Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik umfasst die Erfindung die

35 Aufgabe, eine Verbesserung der bekannten rein hydraulischen Anstelleinrichtungen zu ermöglichen, wobei die Anzahl der Anstellzylinder nicht festgelegt

- 5 sein soll, so dass auch die Anordnung von nur einem Zylinder je Seite technisch möglich bleiben soll.

Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt mit der Erfindung bei Anstellzylindern der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Bauart dadurch, dass der Anstellzylinder mit einer zweiten Kolbenstange ausgestattet wird in der Weise,
10 dass jeder Anstellzylinder einen Kolben aufweist, der mit zwei Kolbenstangen in entgegen gerichtete Richtungen weisend ausgestattet ist, und der Kolben in jeweils einer Ausnehmung im Zylinderboden bzw. Zylinderdeckel eingesetzt ist, wobei diese coaxial angeordnete Bohrungen zur Durchführung der Kolbenstangen besitzen.
15

Die erfindungsgemäße Ausführung des Anstellzylinders stellt auf eine über den gesamten Zylinderhub gleiche Abstützlänge ab, wobei die Querschnittsfläche der zweiten Kolbenstange den erforderlichen Ölbedarf erheblich reduziert und
20 somit bei gleicher Pumpenleistung eine höhere Verfahrgeschwindigkeit realisiert wird. Damit bleibt die Anwendung der Erfindung auch nicht auf ein Vertikal-Stauchgerüst in Grobblechanlagen beschränkt, sondern lässt sich mit Vorteil auch in anderen Gerüsten anderer Anlagen einsetzen. Ein weitergehender Vorteil dieser Erfindung ermöglicht eine Optimierung von Ölbedarf und Verfahrgeschwindigkeit:
25

Die Erfindung wird in Unteransprüchen weiter ausgestaltet.

Die vorgeschlagene Kapselung der zweiten Kolbenstange wird als zusätzlicher Zylinderölräum gestaltet. Über eine entsprechende Steuerung kann während
30 der walzkraftfreien Verfahrbewegung in Richtung Walzgut ein Kurzschluss zwischen dem sich leerenden und dem zusätzlichen sich füllenden Ölräum des Zylinders hergestellt werden. Dadurch wird die Pumpenmehrleistung reduziert. Während des Walzens kann ein Kurzschluss zwischen beiden Ölräumen auf
35 der zusätzlichen Stangenseite hergestellt werden. Dadurch ist es möglich, mit der kompletten Kolbenfläche die erforderliche Walzkraft aufzubringen.

5

Die Erfindung wird anhand teilweise schematisierter Figuren beschrieben:

Es zeigen:

- 10 **Figur 1** den schematisierten Anstellzylinder mit Kolben, Kolbenstange, Dichtungen und dergleichen;
- Figur 2** die schematisierte Steuerung des Anstellzylinders für schnelles Vorfahren, Stauchen und schnelles Zurückfahren;
- 15 **Figur 3** die Anstellzylinder in Einbausituation bspw. in einem Stauchgerüst;
- Figur 4** einen Anstellzylinder mit zwei Druckräumen;
- 20 **Figur 5** einen Anstellzylinder mit drei Druckräumen;
- Figur 6** einen Plungerzylinder mit einem Druckraum;
- Figur 7** einen Plungerzylinder mit zwei Druckräumen.
- 25
- Gemäß Figur 1 besteht der Anstellzylinder aus dem Kolben (KO) mit der Stange (ST1) und der Stange (ST2). Der Kolben ist in den Zylinderdeckel (ZD) und den Zylinderboden (ZB) eingelassen, wobei beide coaxial angeordnete Bohrungen zur Durchführung der Kolbenstangen besitzen. In beiden letztgenannten Boh-
- 30 rungen befinden sich Aufnahmen für Kolbenführungselemente, die hier als Metallbuchsen (BU1), (BU2) ausgeführt sind. Beide Metallbuchsen (BU1), (BU2) werden von entsprechenden Deckeln (DE1), (DE2) gehalten. Die zum Zylinder gehörigen Dichtungen (DI1 - DI3) befinden sich im Deckel (DE1), im Kolben (KO) und im Zylinderboden (ZB). Zylinderboden (ZB) und Zylinderdeckel (ZD)
- 35 sind mit den Schrauben (SR2) verschraubt. Der komplette Anstellzylinder ist mit den Schrauben (SR1) am Ständer des Walzgerüsts verschraubt. In Verlänge-

- 5 rung der Stange (ST1) befindet sich ein Druckstück (DS). Die Stange (ST1) ist mit einem Faltenbalg (FB) geschützt. Der Faltenbalg (FB) ist entweder über Gleitscheiben auf der Stange (ST1) abgestützt oder wird mittels Schlaufen an hier nicht gezeigten Führungsstangen gehalten.
- 10 Der Zylinderkolben hat eine Verdrehsicherung, die entweder als hier nicht dargestellte Rahmenverbindung zwischen den Druckstücken (DS) von zwei übereinander angeordneten Anstellzylindern ausgeführt ist oder aus Fortsätzen des Druckstücks (DS) besteht, die in den bereits erwähnten Führungsstangen geführt sind. In Fortsetzung des Zylinderbodens (ZB) befindet sich eine Kapsel
- 15 (KA), die einerseits die Stange (ST2) schützt und andererseits die Option besitzt als zusätzlicher Ölraum (OL3) verwendet zu werden. In Verlängerung der Kapsel (KA) befindet sich ein Wegmesssystem, hier als Positionsgeber (PG) ausgeführt, das die Stellung des Zylinderkolbens aufnimmt.
- 20 Die Ausführung des Anstellzylinders in Fig. 4 und Fig. 5 ist sinngemäß. In der Ausführung als Plungerzylinder, Fig. 6 und 7, sind Zylinderdeckel und Zylinderboden ein Teil (PB) und der Kolben (KO) besteht nur noch aus den Anstellzylinderstangen (ST3, ST4).
- 25 Die in Fig. 5 gezeigten Ölräume (OL1, OL2, OL3) bilden je nach Ausführung die kraftrelevanten Ringflächen A1 und A2 bzw. die Kreisfläche A3.

In Figur 2 ist schematisch die Steuerung erläutert für ein schnelles Vor- und Zurückfahren des Anstellzylinders mit geringem Volumenstrom oder Stauchen des Walzgutes mit hoher Kraft. Die einzelnen Betriebsphasen 1 bis 3, d.h.

30 schnelles Vorfahren, Stauchen mit hoher Kraft und schnelles Zurückfahren sind anhand der Figur 2 gut ersichtlich.

- Phase 1: schnelles Vorfahren mit reduzierter Kraft:
- 35 Druck auf Fläche A2; Flächen A1 und A3 sind möglichst drucklos
 ($p_2 \gg 0$; $p_1 \approx 0$)

5 optimal: $A1 \approx A3$; Leitungen 1 und 3 können verbunden sein, Öl
fließt dann von Leitung 1 nach Leitung 3
oder sinngemäßer Austausch der Flächen A2 und A3

10 Phase 2: Stauchen mit hoher Kraft
Druck auf Fläche A2 und Fläche A3; Fläche A1 < Flächen A2 +
A3

15 Phase 3: schnelles Zurückfahren
Druck auf Fläche A1; Flächen A2 und A3 sind drucklos oder mit
wenig Druck beaufschlagt.

In Figur 3 ist die Einbausituation von vier verschiedenen Bauformen von An-
stellzylindern in einem Stauchgerüst gezeigt. Allen Bauformen ist die Ausfüh-
rung mit zwei Kolbenstangen gemeinsam. Bei der Verwendung des Anstellzy-
20 linders in einem Stauchgerüst ist dieser entsprechend der Figur 3 viermal ver-
baut; Je Seite zwei Anstellzylinder, die ober- und unterhalb der Ständermitten-
ebene (9) angeordnet sind. Technisch möglich ist aber auch die Anordnung von
nur einem Anstellzylinder je Seite. Die Zylinder sind in entsprechenden Bohrun-
gen des Staucherständers (8) eingebracht und wirken auf die Stauchwalzen (7).
25 In Verbindung mit einer Balanciertraverse (6) wird durch den Balancierzylinder
(5) das Spiel aus dem Gesamtsystem herausgedrückt. Der Balancierzylinder (5)
kann auch die Funktion eines Rückzugzylinders übernehmen.

30 In den Figuren 4 bis 7 sind folgende Zylinderausführungsformen gezeigt:

- Figur 4 zeigt einen Anstellzylinder mit 2 Druckräumen und den Wirkflächen A1
und A2,
Figur 5 zeigt einen Anstellzylinder mit 3 Druckräumen und den Wirkflächen
A1, A2 und A3,
35 Figur 6 zeigt einen Plungerzylinder mit 1 Druckraum und der Wirkfläche A2,

- 5 **Figur 7** zeigt einen Plungerzylinder mit 2 Druckräumen und den Wirkflächen A2 und A3.

Die Fahrweise der einzelnen Bauweisen kann entsprechend den notwendigen Vorgaben gewählt werden, z. B. gemäß

10

Figur 4: Doppelt wirkender Zylinder mit Druckbeaufschlagung der Ringfläche A2 zum schnellen Vorfahren und zum Aufbringen der Walzkraft, Ringfläche A1 ist druckbeaufschlagt zum Zurückfahren des Zylinders

15

Figur 5: Doppelt wirkender Zylinder mit Druckbeaufschlagung der Ringfläche A2 und / oder Kreisfläche A3 zum schnellen Vorfahren und Verwendung der Ringfläche A2 und / oder Kreisfläche A3 zum Aufbringen der Walzkraft, Ringfläche A1 ist druckbeaufschlagt zum Zurückfahren des Zylinders

20

Figur 6 Plungerzylinder mit Druckbeaufschlagung der Ringfläche A2 zum schnellen Vorfahren und zum Aufbringen der Walzkraft, Balancierzylinder (5) wirkt als Rückzugzylinder

25

Figur 7 Plungerzylinder mit Druckbeaufschlagung der Ringfläche A2 und / oder Kreisfläche A3 zum schnellen Vorfahren und Verwendung der Ringfläche A2 und / oder Kreisfläche A3 zum Aufbringen der Walzkraft, Balancierzylinder (5) wirkt als Rückzugzylinder

30

oder
Figur 5 einfach wirkender Zylinder mit Druckbeaufschlagung der Ringfläche A2 und / oder Kreisfläche A3 zum schnellen Vorfahren und Verwendung der Ringfläche A2 und / oder Kreisfläche A3 zum Aufbringen der Walzkraft, Ringfläche A1 ist drucklos, Balancierzylinder (5) wirkt als Rückzugzylinder.

35

- 5 oder Einfach wirkender Zylinder mit Druckbeaufschlagung der Ringflä-
Figur 4 che A2 zum schnellen Vorfahren und zum Aufbringen der Walz-
 kraft, Ringfläche A1 ist drucklos, Balancierzylinder (5) wirkt als
 Rückzugzylinder.
- 10 Differentialschaltungen der Druckräume A1 und / oder A2 und / oder A3 z. B.
 zum Aufbringen der erforderlichen Ölmengen sind ebenso denkbar. Druckbe-
 aufschlagung der einzelnen Druckräume erfolgt über Magnetventile, Servoventi-
 le, Rückschlagventile, Pumpen, Behälter, Druckbehälter, Speicher etc. entspre-
 chend dem Stand der Technik.

5

Patentansprüche

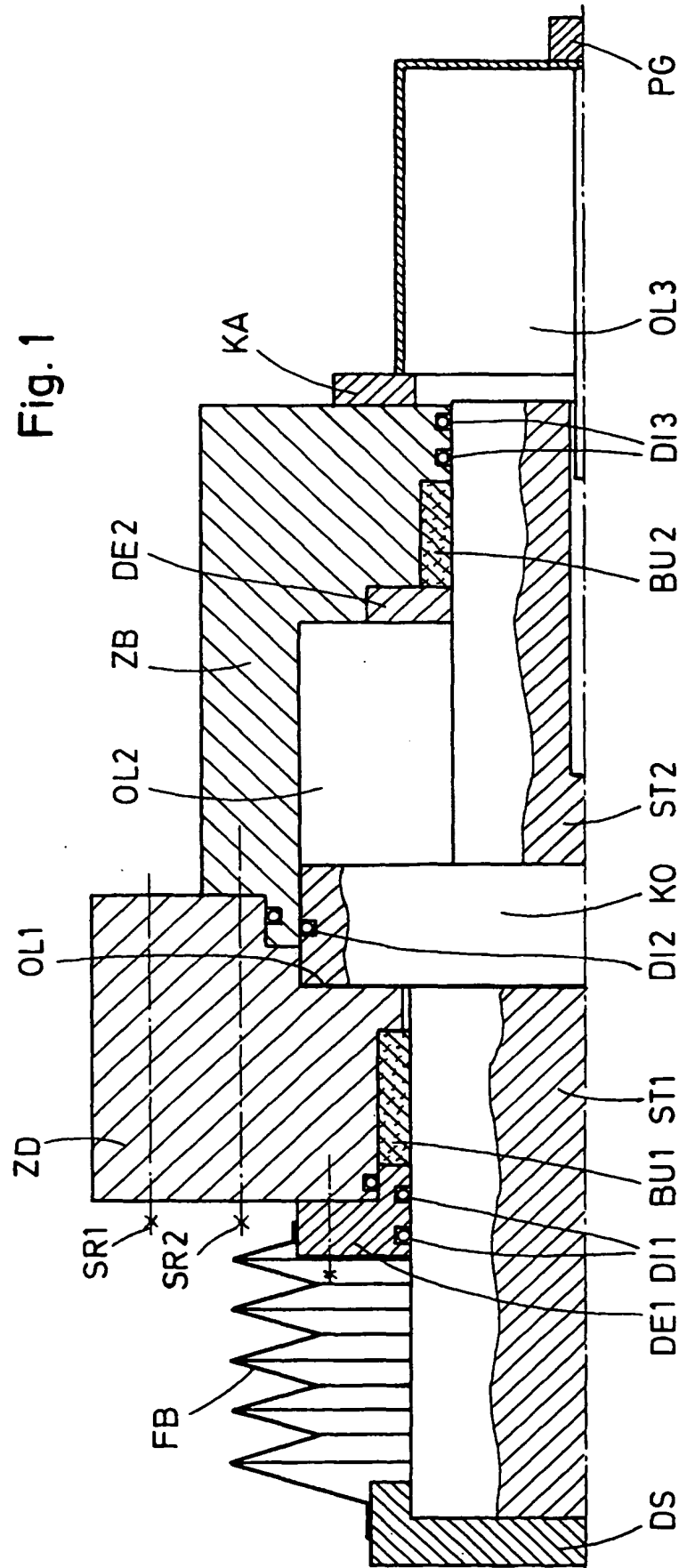
- 10 1. Anstellzylinder für lange schnelle Hubbewegungen in Walzgerüsten, unter anderem, in Vertikal-Stauchgerüsten, umfassend zumindest jeweils einen Kolben, welcher über Lagereinbaustücke zumindest einer Arbeitswalze oder einer zwischengeschalteten Walze beidseitig auf eine Arbeitswalze zum Anstellen einwirkt, dadurch gekennzeichnet,
- 15 dass jeder Anstellzylinder einen Kolben (KO) aufweist, der mit zwei Kolbenstangen (ST1, ST2) in entgegen gerichtete Richtungen weisend ausgestattet ist, und dass der Kolben (KO) in jeweils einer Ausnehmung im Zylinderboden (ZB) bzw. Zylinderdeckel (ZD) eingesetzt ist, wobei diese koaxial angeordnete Bohrungen zur Durchführung der Kolbenstangen
- 20 (ST1, ST2) besitzen.
2. Anstellzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in den vorgenannten Bohrungen Aufnahmen für Kolbenstangenführungselemente vorgesehen sind, die vorzugsweise als Metallbuchsen
- 25 (BU1, BU2), oder als Führungsbänder ausgeführt sind und vorzugsweise von Deckeln (DE1, DE2) gehalten sind.
3. Anstellzylinder nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
- 30 dass zum Zylinder gehörige Dichtungen (DI1, DI2, DI3) sich im Deckel (DE1) und (DE2) sowie im Kolben (KO) befinden (Figur 1) bzw. Führungsbänder mit den Dichtungen in den Deckeln (DE1) und (DE2) aufgenommen sind.
- 35 4. Anstellzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,

- 5 dadurch gekennzeichnet,
dass der Zylinderboden (ZB) mit dem Zylinderdeckel (ZD) mittels Schrauben (SR2) verbunden ist.
- 10 5. Anstellzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der komplette Anstellzylinder mittels Schrauben (SR1) mit dem Gerüstständer verbunden ist.
- 15 6. Anstellzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich in Fortsetzung des Zylinderbodens (ZB) eine Kapsel (KA) befindet, die entweder die Kolbenstange (ST2) schützt, oder als zusätzlicher Ölraum (OL3) verwendbar ist.
- 20 7. Anstellzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Verlängerung der Kapsel (KA) sich ein als Positionsgeber (PG) ausgeführtes Wegmesssystem oder dergleichen befindet, welches die Stellung des Kolbens (KO) aufnimmt.
- 25 8. Anstellzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verlängerung der Kolbenstange (ST1) ein Druckstück (DS) zur Einwirkung auf die Walzeneinbaustücke angeordnet ist.
- 30 9. Anstellzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kolben (KO) eine Verdrehsicherung aufweist.
- 35 10. Anstellzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,

- 5 dass die mit dem Druckstück (DS) verbundene Kolbenstange (ST1) von einem Faltenbalg umgeben ist.
11. Verfahren zum Betrieb des Anstellzylinders, umfassend einen in einem zumindest zweiteiligen Gehäuse (G1, G2) zwischen Druckflächen (A1, A2, A3) kraftschlüssig bewegbaren, auf ein Einbaustück (ES) eines Walzgerüsts in drei Arbeitsphasen einwirkenden Arbeitskolben (KO) dadurch gekennzeichnet,
- 10 dass für Phase 1 zum schnellen Vorfahren mit reduzierter Kraft Druck auf Fläche A2 aufgebracht wird, wogegen die Flächen A1 und A3 möglichst drucklos gemacht werden;
- 15 dass für Phase 2 zum Stauchen mit hoher Kraft Druck auf Flächen A2 und/oder A3 aufgebracht wird; und
- dass für Phase 3 zum schnellen Zurückfahren Druck auf Fläche A1 bei möglichst drucklosen Flächen A2 und A3 aufgebracht wird (Fig.2).
- 20
12. Verfahren zum Betrieb des Anstellzylinders, umfassend einen in einem zumindest zweiteiligen Gehäuse (G1, G2) zwischen Druckflächen (A1, A2, A3) kraftschlüssig bewegbaren, auf ein Einbaustück (ES) eines Walzgerüsts in drei Arbeitsphasen einwirkenden Arbeitskolben (KO) dadurch gekennzeichnet,
- 25 dass für Phase 1 zum schnellen Vorfahren mit reduzierter Kraft Druck auf Fläche A3 aufgebracht wird, wogegen die Flächen A1 und A2 möglichst drucklos gemacht werden;
- dass für Phase 2 zum Stauchen mit hoher Kraft Druck auf Flächen A2 und/oder A3 aufgebracht wird; und
- 30 dass für Phase 3 zum schnellen Zurückfahren Druck auf Fläche A1 bei möglichst drucklosen Flächen A3 und A2 aufgebracht wird (Fig.2).
13. Verfahren zum Betrieb des Anstellzylinders, umfassend einen in einem
- 35 zumindest zweiteiligen Gehäuse (G1, G2) zwischen Druckflächen (A1, A2,

- 5 A3) kraftschlüssig bewegbaren, auf ein Einbaustück (ES) eines Walzgerü-
 stes in drei Arbeitsphasen einwirkenden Arbeitskolben (KO)
 dadurch gekennzeichnet,
 dass für Phase 1 zum schnellen Vorfahren mit reduzierter Kraft Druck auf
 Fläche A2 bzw. A3 aufgebracht wird, wogegen die Flächen A1 und A3
10 bzw. A2 möglichst drucklos gemacht werden;
 dass für Phase 2 zum Stauchen mit hoher Kraft Druck sowohl auf Flächen
 A2 und/oder A3 als auch Druck auf Fläche A1 aufgebracht wird; und
 dass für Phase 3 zum schnellen Zurückfahren Druck auf Fläche A1 bei
 möglichst drucklosen Flächen A2 bzw. A3 und A3 bzw. A2 aufgebracht
15 wird (Fig.2).
14. Verfahren zum Betrieb des Anstellzylinders, umfassend einen in einem
 zumindest zweiteiligen Gehäuse (G1, G2) zwischen Druckflächen (A1, A2,
 A3) kraftschlüssig bewegbaren, auf ein Einbaustück (ES) eines Walzgerü-
20 stes in drei Arbeitsphasen einwirkenden Arbeitskolben (KO), nach einem
 der Ansprüche 11, 12, oder 13,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass in Phase 3 zum schnellen Zurückfahren ein separater Rückzugzylinder
 verwendet wird, bei möglichst drucklosen Flächen A2 und A3, wobei
25 die Größe der Fläche A1 auch Null sein kann (Plungerzylinder).

Fig. 1



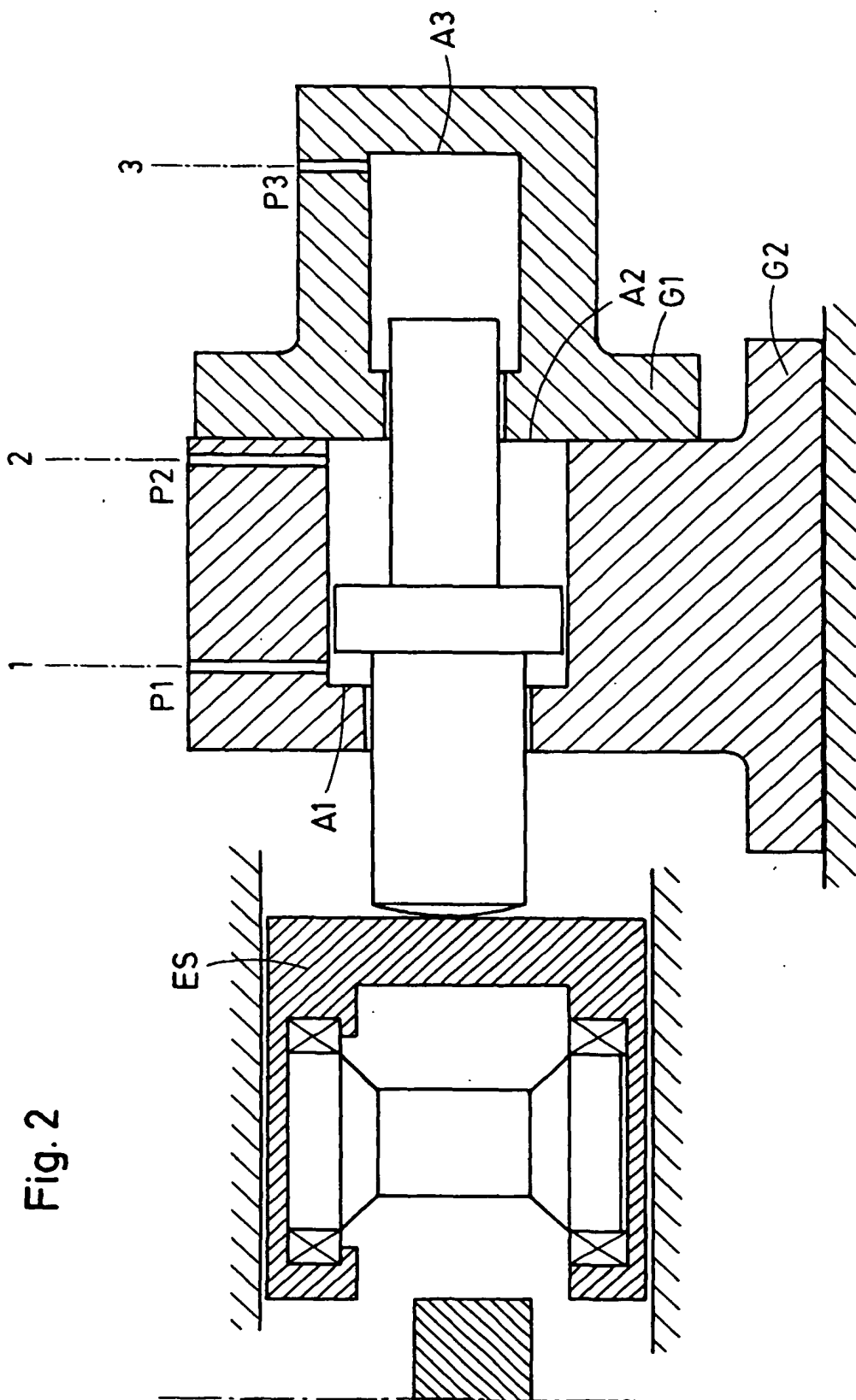


Fig. 2

Fig. 3

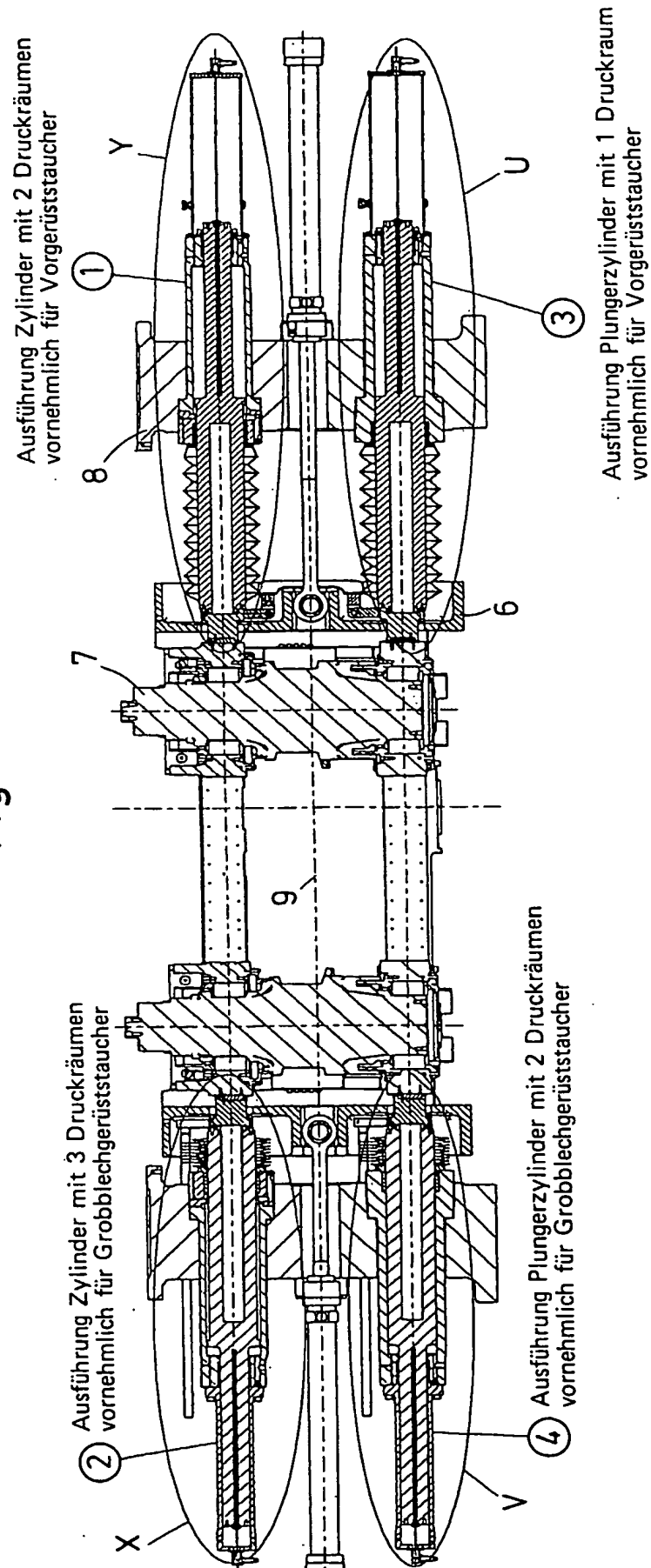


Fig. 4

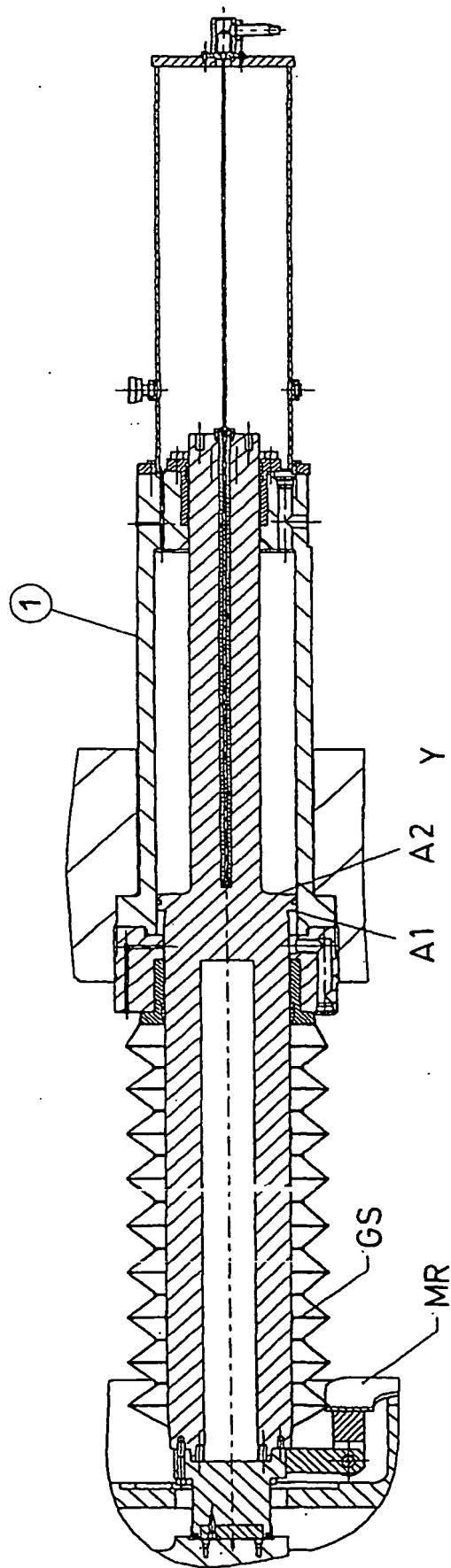


Fig. 5

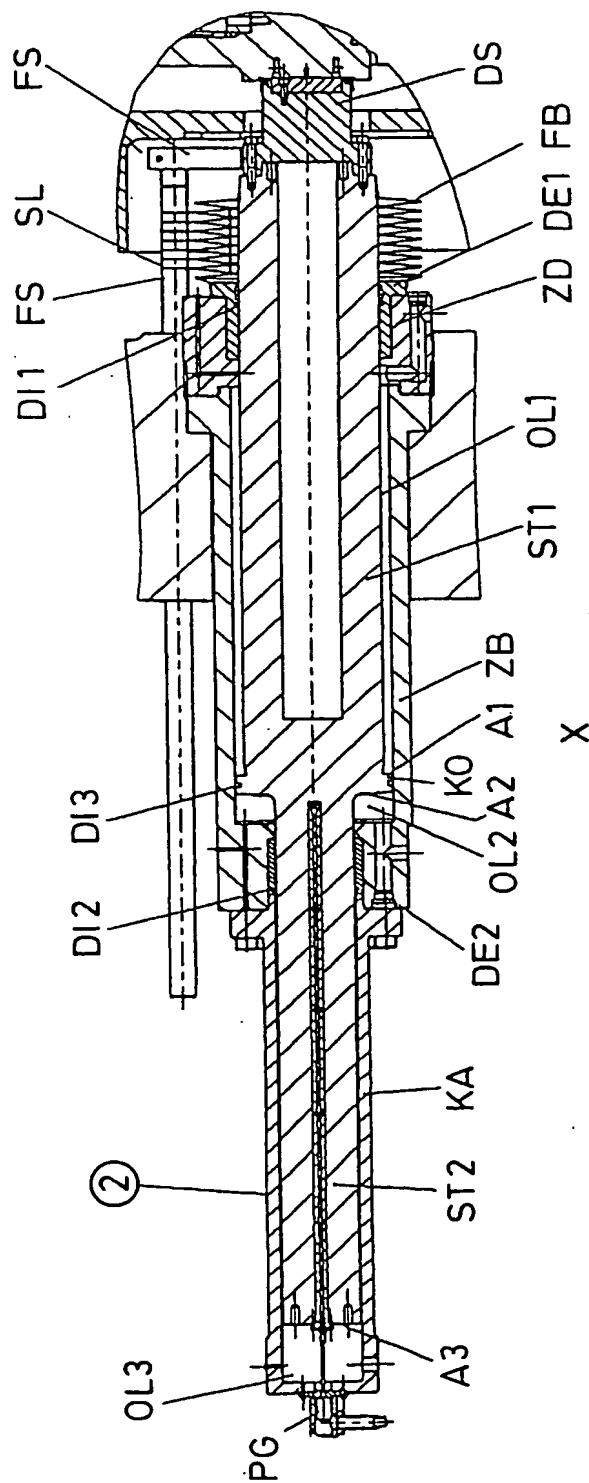


Fig. 6

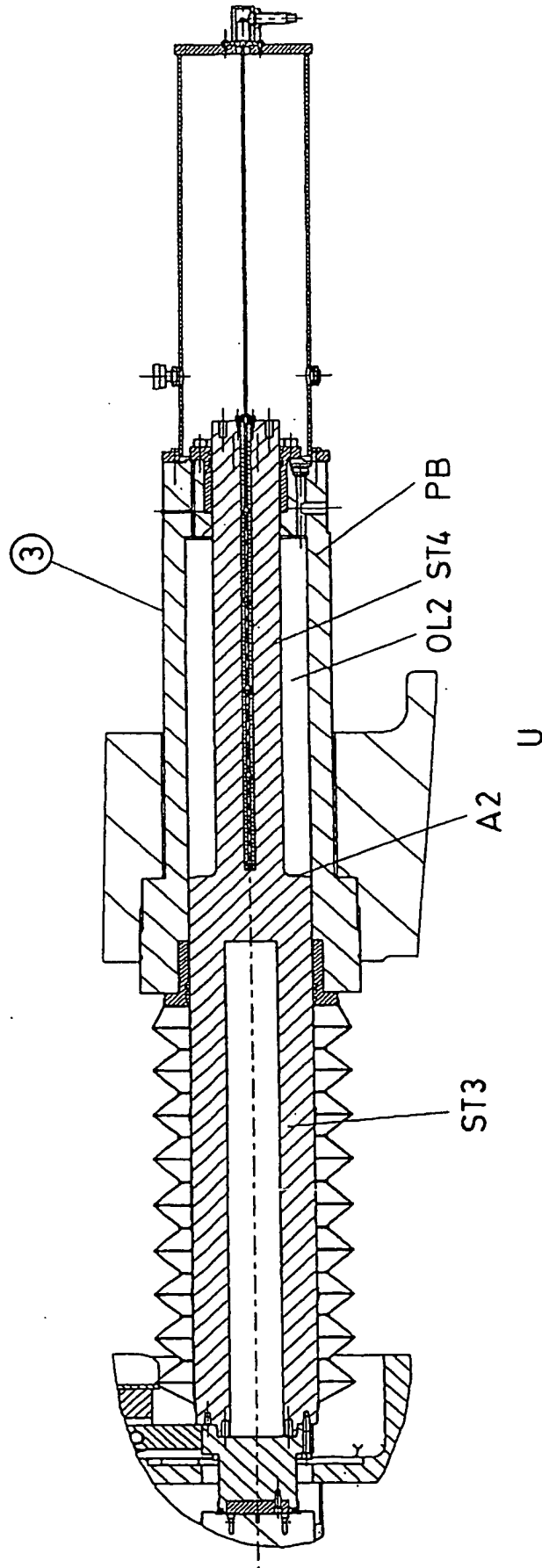
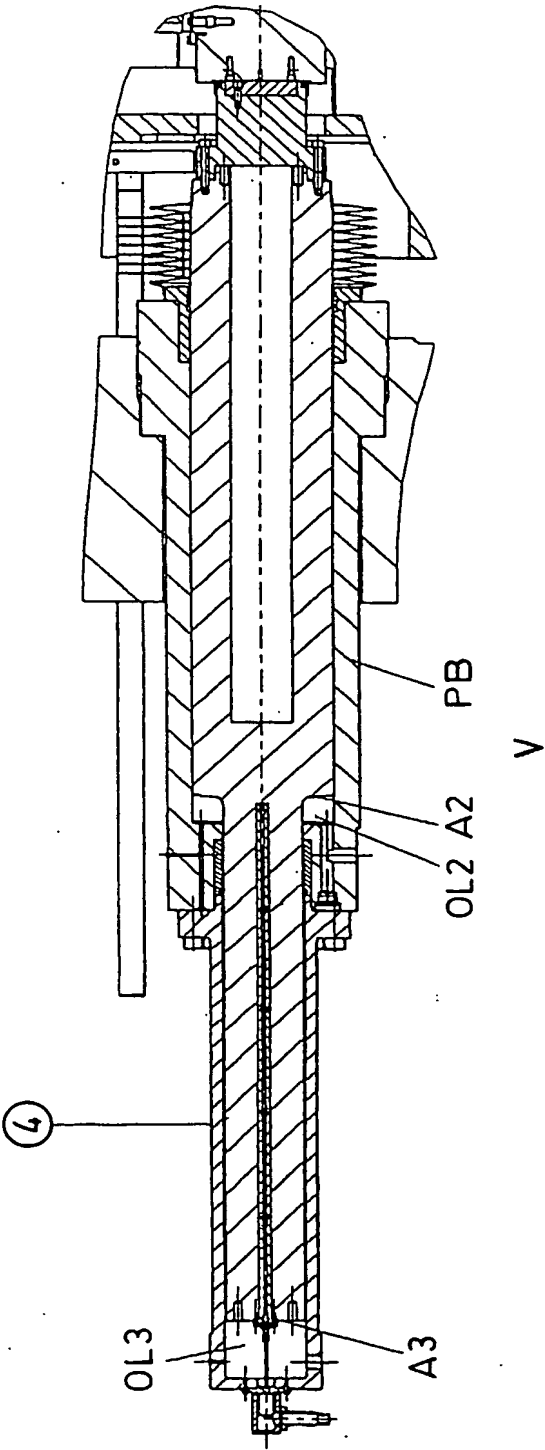


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/011815

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B21B31/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
X	US 3 566 638 A (ROBERT HERBST) 2 March 1971 (1971-03-02) figure 1	1-10
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 094 (M-374), 24 April 1985 (1985-04-24) & JP 59 220205 A (SHIN NIPPON SEITETSU KK), 11 December 1984 (1984-12-11) abstract	11-14
X	EP 0 450 294 A (BWG BERGWERK- UND WALZWERK-MASCHINENBAU GMBH) 9 October 1991 (1991-10-09) cited in the application claims 1-5; figure 2	11-14
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex

* Special categories of cited documents

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 February 2005

Date of mailing of the international search report

17/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Forciniti, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/011815

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 868 946 A (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AKTIENGESELLSCHAFT) 7 October 1998 (1998-10-07) cited in the application claim 1; figure 1 -----	1-14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 025 (M-190), 2 February 1983 (1983-02-02) & JP 57 181715 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA JUKOGYO KK), 9 November 1982 (1982-11-09) abstract -----	1-14
A	EP 1 033 498 A (VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH) 6 September 2000 (2000-09-06) claim 1; figure 1 -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/011815

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3566638	A	02-03-1971	US RE28248 E BE 733708 A DE 1927331 A1 FR 2009602 A5 GB 1275424 A	19-11-1974 03-11-1969 04-12-1969 06-02-1970 24-05-1972
JP 59220205	A	11-12-1984	JP 1673897 C JP 3033412 B	26-06-1992 17-05-1991
EP 0450294	A	09-10-1991	DE 4010662 A1 AT 99197 T EP 0450294 A1 US 5142892 A	10-10-1991 15-01-1994 09-10-1991 01-09-1992
EP 0868946	A	07-10-1998	DE 19713604 A1 CN 1200310 A EP 0868946 A2 US 6000259 A	08-10-1998 02-12-1998 07-10-1998 14-12-1999
JP 57181715	A	09-11-1982	JP 1593872 C JP 2017243 B	14-12-1990 19-04-1990
EP 1033498	A	06-09-2000	AT 407614 B AT 33299 A AT 278878 T DE 50008044 D1 EP 1033498 A2 US 6443046 B1	25-05-2001 15-09-2000 15-10-2004 11-11-2004 06-09-2000 03-09-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/011815

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B21B31/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B21B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 566 638 A (ROBERT HERBST) 2. März 1971 (1971-03-02) Abbildung 1	1-10
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 009, Nr. 094 (M-374), 24. April 1985 (1985-04-24) & JP 59 220205 A (SHIN NIPPON SEITETSU KK), 11. Dezember 1984 (1984-12-11) Zusammenfassung	11-14
X	EP 0 450 294 A (BWG BERGWERK- UND WALZWERK-MASCHINENBAU GMBH) 9. Oktober 1991 (1991-10-09) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1-5; Abbildung 2	11-14
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Februar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/02/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Forciniti, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/011815

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 868 946 A (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AKTIENGESELLSCHAFT) 7. Oktober 1998 (1998-10-07) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1-14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 007, Nr. 025 (M-190), 2. Februar 1983 (1983-02-02) & JP 57 181715 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA JUKOGYO KK), 9. November 1982 (1982-11-09) Zusammenfassung -----	1-14
A	EP 1 033 498 A (VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH) 6. September 2000 (2000-09-06) Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/011815

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3566638	A	02-03-1971	US	RE28248 E	19-11-1974
			BE	733708 A	03-11-1969
			DE	1927331 A1	04-12-1969
			FR	2009602 A5	06-02-1970
			GB	1275424 A	24-05-1972
JP 59220205	A	11-12-1984	JP	1673897 C	26-06-1992
			JP	3033412 B	17-05-1991
EP 0450294	A	09-10-1991	DE	4010662 A1	10-10-1991
			AT	99197 T	15-01-1994
			EP	0450294 A1	09-10-1991
			US	5142892 A	01-09-1992
EP 0868946	A	07-10-1998	DE	19713604 A1	08-10-1998
			CN	1200310 A	02-12-1998
			EP	0868946 A2	07-10-1998
			US	6000259 A	14-12-1999
JP 57181715	A	09-11-1982	JP	1593872 C	14-12-1990
			JP	2017243 B	19-04-1990
EP 1033498	A	06-09-2000	AT	407614 B	25-05-2001
			AT	33299 A	15-09-2000
			AT	278878 T	15-10-2004
			DE	50008044 D1	11-11-2004
			EP	1033498 A2	06-09-2000
			US	6443046 B1	03-09-2002

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.